

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication : **2 835 617**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : **02 01236**

⑬ Int Cl<sup>7</sup> : G 01 N 35/04 // G 01 N 11/16, 33/49

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

⑭ Date de dépôt : 01.02.02.

⑮ Priorité :

⑯ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 08.08.03 Bulletin 03/32.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑱ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑴ Demandeur(s) : JUNIOR INSTRUMENTS Société ano-  
nyme — FR.

⑵ Inventeur(s) : ROUSSEAU ALAIN, ABOU SALEH  
KHALED, PERIN PATRICK et POUTREL PHILIPPE.

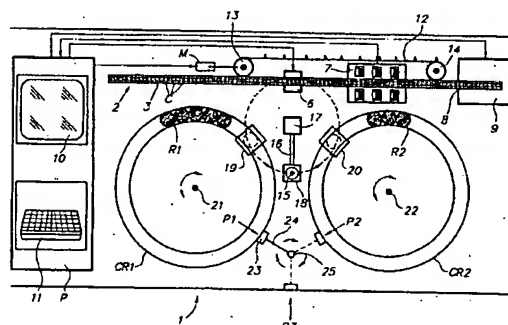
⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire(s) : CABINET MOUTARD.

⑸ **DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT D'UNE BANDE DE CUVETTES DANS UN APPAREIL D'ANALYSE.**

⑹ Le dispositif d'entraînement d'une succession de cuvettes (C) formant une bande (2) solidarisées par un film (3) dans un appareil d'analyse automatique (1) selon l'invention comprend au moins une courroie crantée (12) dont les crans engrènent avec des conformations appropriées des cuvettes.

Elle s'applique à un appareil d'analyse automatique utilisable notamment pour la détermination des temps de modification de l'état physique d'un milieu.



FR 2 835 617 - A1



5

- 10 La présente invention concerne un perfectionnement à un appareil d'analyse automatique utilisable notamment pour la détermination des temps de modification de l'état physique d'un milieu.

Cet appareil s'applique tout particulièrement, mais non exclusivement, à la  
15 détermination du temps de coagulation du sang conformément à un processus selon lequel l'échantillon sanguin est disposé dans le fond d'une cuvette contenant une bille ferromagnétique entraînée dans un mouvement périodique sous l'effet d'un champ magnétique extérieur. Les modifications des  
mouvements de la bille ferromagnétique (par exemple les variations  
20 d'amplitude et/ou de fréquence) qui sont représentatives des changements de l'état physique du sang, sont alors détectées à l'aide de moyens appropriés.

Un tel appareil se trouve exposé dans le brevet EP 0 325 874 déposé au nom de la Société Diagnostica Stago.

25

Il comprend un distributeur de cuvettes à usage unique comprenant chacune un fond incurvé constituant le chemin de roulement de la bille et une face opposée au fond présentant une ouverture. Des bords transversaux de cette  
ouverture s'étendent deux rebords à angle droit par rapport aux faces des  
30 cuvettes. Les cuvettes sont disposées côte à côte et fixées de façon détachable sur une bande de support souple qui obture leurs ouvertures. La bande équipée



de cuvettes peut être enroulée sur une bobine pouvant s'engager sur un moyeu prévu dans un compartiment de stockage et de distribution de l'appareil. Les cuvettes défilent une à une dans un poste de détection.

- 5 Il s'avère que cette solution présente notamment l'inconvénient de ne pas garantir un bon positionnement de la cuvette dans le poste de détection. L'analyse des mouvements de la bille risque donc d'être faussée. Ceci peut donc conduire à un risque d'erreur sur le résultat de l'analyse.
- 10 L'invention a donc plus particulièrement pour but de supprimer ces inconvénients.

- A cet effet, elle propose un dispositif d'entraînement d'une succession de cuvettes formant une bande et solidarisées par un film dans un appareil
- 15 d'analyse automatique comprenant au moins une courroie crantée dont les crantages engrènent avec des conformations appropriées des cuvettes.

- Avantageusement, les susdites cuvettes peuvent présenter une ouverture au niveau de laquelle s'étendent deux rebords opposés en saillie vers l'extérieur
- 20 de la cuvette sur lesquels sont réalisées les susdites conformations.

- En outre, les susdits rebords peuvent présenter chacun deux bords obliques par rapport à l'axe longitudinal de la bande de sorte que l'ensemble bande/cuvettes présente deux bords latéraux dentelés.
- 25

Ainsi l'ensemble bande/cuvettes présente une fonction de crémaillère.

- Par ailleurs, les bordures latérales du film présentent chacune un profil dentelé dont les dents sont accentuées par la présence des rebords de cuvettes.
- 30



Grâce à l'engrènement des crantages de la courroie entre les dents de l'ensemble film/cuvettes, l'entraînement permet d'indexer la position des cuvettes.

- 5 Un tel dispositif ne présente pas de jeu dans son maniement que ce soit dans un sens ou dans l'autre.

Un mode d'exécution de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

10

La figure 1 est une représentation schématique d'un appareil d'analyse automatique de dimension moyenne ;

15

La figure 2 est une vue en perspective schématique d'une cuvette montée sur le film ;

La figure 3 est une vue schématique de dessus du film équipé de ses cuvettes et du système d'entraînement à crémaillère ;

20

La figure 4 est une coupe schématique verticale selon A/A de la figure 3.

25

Dans cet exemple, l'appareil d'analyse automatique 1 fait intervenir une alimentation en cuvettes comportant une succession d'une centaine de cuvettes C formant une bande 2.

30

Comme illustré sur la figure 2, les cuvettes C réalisées par moulage d'une matière plastique transparente présentent chacune un corps de forme plate parallélépipédique dont le fond incurvé FI constitue un chemin de roulement pour une bille BE en matière ferromagnétique. A l'opposé de ce fond FI, la cuvette C présente une ouverture au niveau de laquelle ses deux bords opposés



BO<sub>1</sub>, BO<sub>2</sub> sont prolongés à angle droit par deux rebords respectifs R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> munis chacun d'une protubérance cylindrique PC s'étendant du côté opposé au corps. Ces deux protubérances sont destinées à venir s'engager à force dans deux trous respectifs TR respectivement prévus sur les deux bordures latérales du film. Les rebords R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> présentent par exemple la forme d'un trapèze isocèle dont la grande base est solidaire de la cuvette. Les bordures latérales d'un film support 3 présentent alors, dans l'intervalle des rebords R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> des cuvettes successives, des découpes trapézoïdales dont les bords obliques s'étendent au droit des bords obliques des rebords R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>. Grâce à ces dispositions, les bordures latérales du film présentent chacune un profil dentelé dont les dents sont accentuées par la présence des rebords R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> des cuvettes.

Le film est souple et est constitué d'une matière absorbante, en papier par exemple. Il est percé au dessus de chaque cuvette d'un orifice 4 pour permettre le passage d'une pipette.

Selon le dispositif représenté sur la figure 4, la bande de cuvettes 2 est guidée par un rail 5. Ce rail possède une section transversale en forme de U dont les deux ailes verticales sont prolongées à angle droit par deux rebords R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, les rebords R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> des cuvettes reposant sur les rebords R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>. La bande passe successivement par un poste de pipetage 6, un poste de détection 7 et un poste de découpe 8 à la sortie duquel chaque cuvette est récupérée dans un bac 9 prévu à cet effet.

25

Le fonctionnement de ces différents postes est géré par un processeur P comportant une unité centrale ainsi que des périphériques tels que, par exemple, un ensemble écran 10/clavier 11.

30 L'entraînement du film est assuré au moyen d'un mécanisme d'entraînement faisant intervenir une courroie sans fin 12 guidée à chaque extrémité par des



galets 13, 14 dont l'un est entraîné en rotation par un moteur pas à pas M. Cette courroie comporte un crantage dont les crans sont espacés d'une distance égale à un multiple de la largeur des cuvettes (par exemple de 4-5 cuvettes). Ces crans présentent un profil à développante de cercle qui  
5 correspond à une crémaillère de forme de denture normale de manière à engrener parfaitement entre les dents du profil dentelé de la bande ; ils sont ainsi à même d'entraîner la bande de cuvettes avec précision, avec auto-centrage et compensation des jeux éventuels (les crans s'engageant plus ou moins profondément entre les susdites dents).

10

Le poste de pipetage 6 est desservi par une pipette verticale automatisée 15, mobile en hauteur, de manière à pouvoir prendre une position basse de pipetage ou de rinçage et une position haute permettant ses déplacements dans un plan horizontal.

15

Cette pipette 15 est fixée à l'une des extrémités d'un bras 16, monté rotatif par son autre extrémité autour d'un axe vertical 17. L'entraînement en rotation du bras 16 est assuré par un moteur commandé par le processeur P.

20 Grâce à ce mécanisme particulièrement simple, la pipette 15 peut être amenée successivement à l'aire de pipetage du poste de pipetage 6, à une aire de rinçage 18 diamétralement opposée, équipée d'une ou plusieurs cuves de rinçage et à deux aires de prélèvement 19, 20 disposées symétriquement par rapport à l'axe passant par l'aire de pipetage 6 et l'aire de rinçage 18.

25

Les aires de prélèvement 19, 20 sont situées dans le trajet de récipients  $R_1$ ,  $R_2$  portés par deux carrousels respectifs  $CR_1$ ,  $CR_2$  mobiles en rotation autour de deux axes verticaux 21, 22 et commandés par deux moteurs pilotés par le processeur P.

30



L'un de ces carrousels  $CR_1$  est destiné à contenir les récipients  $R_1$  d'échantillons sanguins à analyser, tandis que l'autre  $CR_2$  contient des récipients  $R_2$  affectés aux différents réactifs utilisables dans le cadre des analyses que l'on veut effectuer.

5

Bien entendu, le processeur P est programmé de manière à commander des séquences de pipetage appropriées à la nature des analyses à effectuer, et pouvant comprendre successivement :

- un rinçage préalable de la pipette 15,
- 10 - le prélèvement d'une dose d'échantillon contenu dans l'un des récipients  $R_1$  du carrousel  $CR_1$ ,
- l'injection de cette dose dans une cuvette C située dans le poste de pipetage 6,
- le rinçage de la pipette 15,
- 15 - le prélèvement d'une dose de réactif contenu dans l'un des récipients  $R_2$  du carrousel  $CR_2$ ,
- l'injection de cette dose de réactif dans la cuvette C,
- l'identification des échantillons sanguins à analyser ainsi que celle des réactifs s'effectuent automatiquement grâce à un lecteur de code à barres 23
- 20 apte à effectuer la lecture de codes à barres présents sur les récipients  $R_1$ ,  $R_2$  portés par les carrousels  $CR_1$ ,  $CR_2$ .

25 Dans cet exemple, pour ces lectures, le lecteur de codes à barres unique 23 est monté à l'extrémité d'un bras 24 pivotant autour d'un axe vertical 25 de manière à pouvoir occuper trois positions, à savoir :

- une position  $P_1$  de lecture des codes à barres des récipients  $R_1$  du carrousel  $CR_1$ ,
- une position  $P_2$  de lecture des codes à barres des récipients  $R_2$  du carrousel  $CR_2$ , et



- une position  $P_3$  de lecture de récipients placés par l'opérateur dans un poste de lecture, par exemple en vue de la saisie des informations exploitées par le processeur dans le cadre du fonctionnement de l'appareil.
- 5 Le poste de mesure 7 comprend ici trois positions de mesures successives comprenant chacune (figure 4) un couple d'électroaimants coaxiaux  $E_1, E'_1 - E_2, E'_2 - E_3, E'_3$  situés de part et d'autre du film 3, au droit des faces latérales des cuvettes C.
- 10 Le poste 7 comprend également :
- une source de lumière infrarouge 26 située au dessus de la cuvette,
  - une caméra électronique 27 située au-dessous des cuvettes C portées par le film sur laquelle est projetée l'image de la bille éclairée par la source de lumière.
- 15 L'emploi de plusieurs positions de mesure sur le trajet du film présente l'avantage d'autoriser une plus grande souplesse de fonctionnement.
- Les électroaimants  $E_1, E'_1 - E_2, E'_2 - E_3, E'_3$  sont excités par un circuit de puissance PR piloté par le processeur P de manière à engendrer un champ magnétique impulsionnel susceptible d'entraîner la bille BE selon un déplacement alternatif au fond de la cuvette C.
- 20 La caméra 27 est couplée au processeur P qui analyse, en temps réel, l'image grâce à un logiciel approprié, de manière à mesurer l'amplitude des oscillations de la bille BE et déterminer l'instant critique où cette amplitude s'abaisse en dessous d'un seuil déterminé (par exemple 50 % de l'amplitude initiale).
- 25 Bien entendu, le processeur P effectue un comptage du temps entre le moment où le réactif a été injecté dans la cuvette C et cet instant critique, de manière à
- 30 en déduire un temps de coagulation.





Les déplacements du film sont synchronisés avec les temps de fonctionnement de chacun des postes de l'appareil et notamment avec les impulsions de champ magnétique engendrées par les bobines.

5

Eventuellement, le poste de pipetage pourra être situé en un même emplacement que le poste de mesure.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas au mode d'exécution précédemment  
10 décrit.

Ainsi, par exemple, chaque ensemble source infrarouge/caméra pourra présenter un champ incluant plusieurs cuvettes excitées chacune par un couple d'électroaimants distincts, de manière à suivre la cuvette sur une avance de  
15 plusieurs pas avec un processeur P programmé de manière à détecter simultanément les déplacements des billes de différentes cuvettes.



## Revendications

1. Dispositif d'entraînement d'une succession de cuvettes (C) formant une bande (2) solidarisées par un film (3) dans un appareil d'analyse automatique  
5 (1),  
caractérisé en ce qu'il comprend au moins une courroie crantée dont les crans engrenent avec des conformations appropriées des cuvettes.
2. Dispositif selon la revendication 1,  
10 caractérisé en ce que les susdites cuvettes présentent une ouverture au niveau de laquelle s'étendent deux rebords opposés ( $R_1$ ,  $R_2$ ) en saillie vers l'extérieur de la cuvette, et en ce que les susdites conformations sont réalisées sur les susdits rebords.
3. Dispositif selon la revendication 2,  
15 caractérisé en ce que les susdits rebords ( $R_1$ ,  $R_2$ ) présentent chacun deux bords obliques par rapport à l'axe longitudinal de la bande (2) de sorte que l'ensemble bande (2)/cuvettes présente une fonction de crémaillère.
4. Dispositif selon la revendication 3,  
20 caractérisé en ce que lesdits rebords ( $R_1$ ,  $R_2$ ) présentent la forme d'un trapèze isocèle dont la grande base est solidaire de la cuvette (C).
5. Dispositif selon la revendication 1,  
25 caractérisé en ce que les bordures latérales du film (3) présentent chacune un profil dentelé dont les dents sont accentuées par la présence des rebords ( $R_1$ ,  $R_2$ ) des cuvettes.
6. Dispositif selon la revendication 1,  
30 caractérisé en ce que la susdite courroie est une courroie sans fin (12) guidée à chaque extrémité par des galets (13, 14).



7. Dispositif selon la revendication 6,  
caractérisé en ce qu'au moins un des galets est entraîné en rotation par un  
moteur (M).

5

8. Dispositif selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que les crans de ladite courroie sont espacés d'une distance  
égale à un multiple de la largeur des cuvettes (C).

10 9. Dispositif selon la revendication 8,  
caractérisé en ce que lesdits crans présentent un profil à développante de  
cercle qui correspond à une crémaillère de forme de denture normale.

10. Dispositif selon la revendication 1,  
15 caractérisé en ce que lesdites cuvettes (C) sont fixées de façon détachable.

11. Dispositif selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que lesdites cuvettes sont guidées par un rail (5).

20 12. Dispositif selon la revendication 11,  
caractérisé en ce que ledit rail (5) possède une section transversale en forme de  
U dont les deux ailes verticales sont prolongées à angle droit par deux rebords  
(R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>).

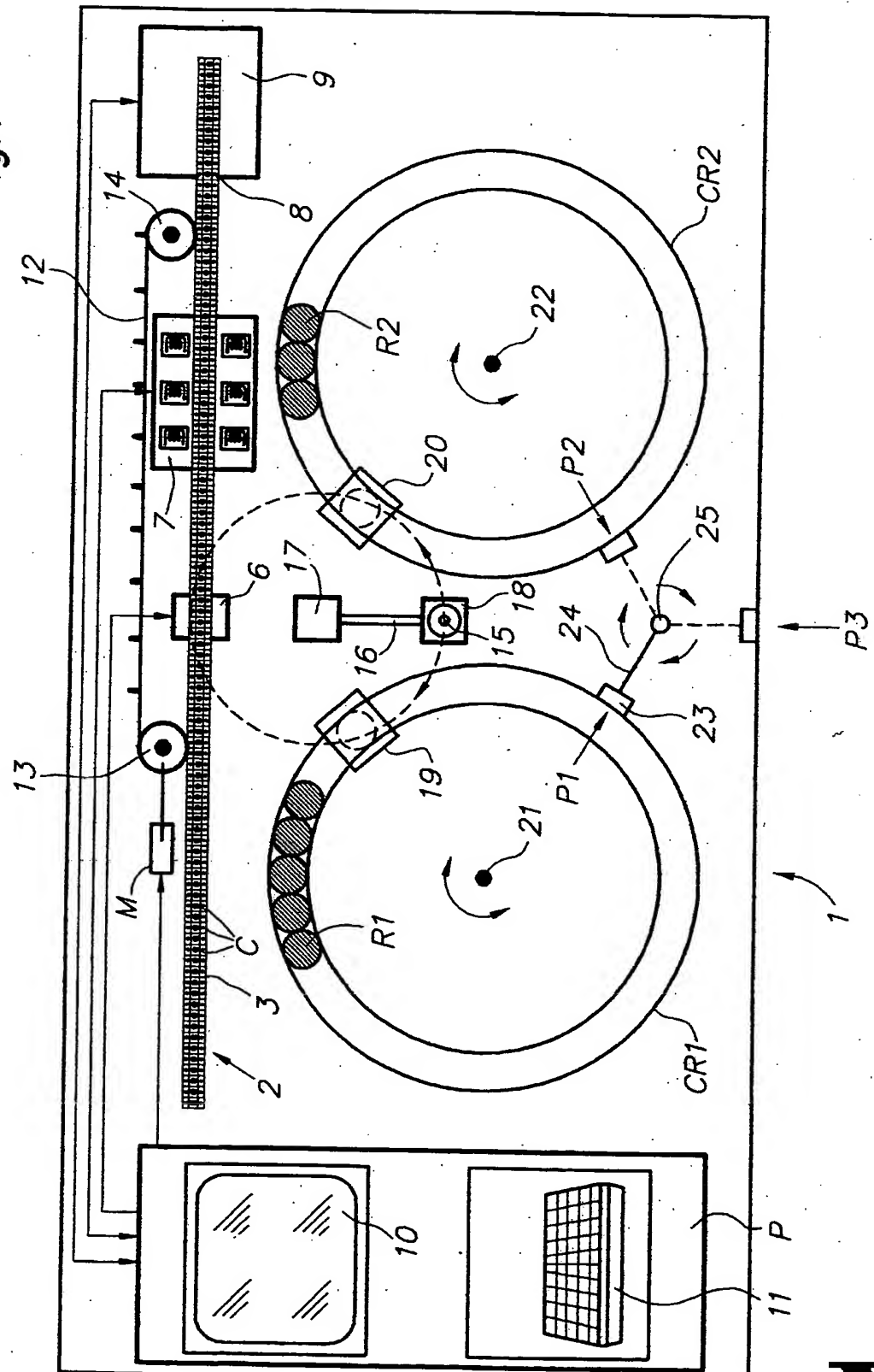
25 13. Dispositif selon l'une des revendications 11 et 12,  
caractérisé en ce que les rebords (R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>) de la cuvette (C) reposent sur les  
rebords (R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>) du rail (5).

30



1/2

**Fig. 1**



2/2

FIG. 2

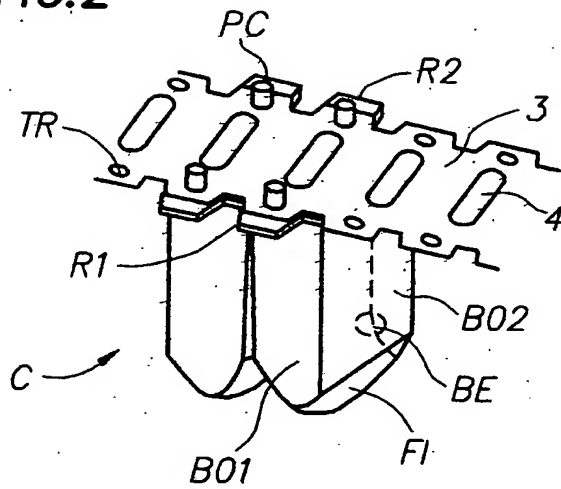


FIG. 3

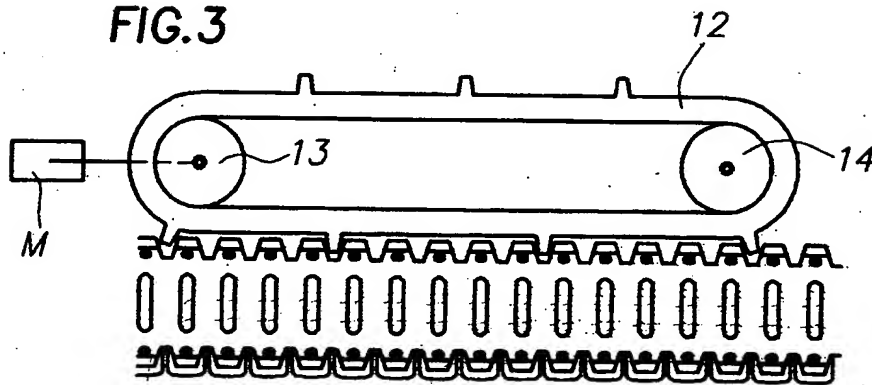
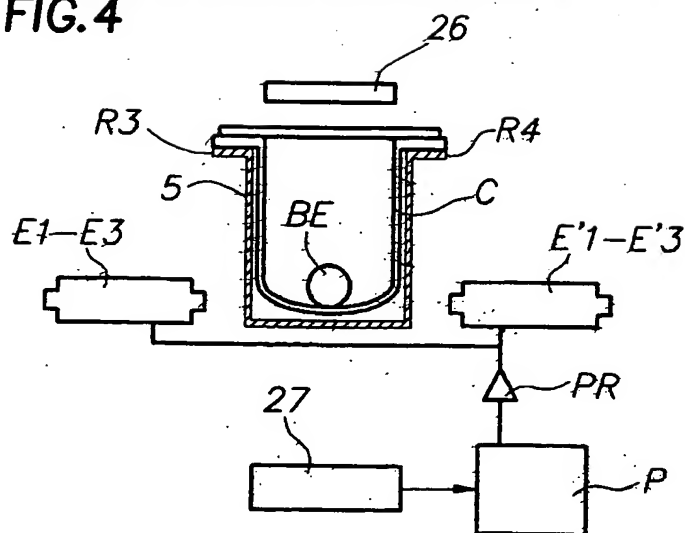


FIG. 4



**N° d'enregistrement  
national**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 614269  
FR 0201236

3

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0201236 FA 614269**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 27-08-2002

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9964839	A	16-12-1999	FR 2779827 A1	17-12-1999
			AT 211819 T	15-01-2002
			AU 3529099 A	30-12-1999
			CN 1305585 T	25-07-2001
			DE 69900793 D1	28-02-2002
			DK 1086363 T3	29-04-2002
			EP 1086363 A1	28-03-2001
			WO 9964839 A1	16-12-1999
			JP 2002517749 T	18-06-2002
			PT 1086363 T	31-05-2002
EP 0837331	A	22-04-1998	FR 2754599 A1	17-04-1998
			CA 2218442 A1	15-04-1998
			EP 0837331 A1	22-04-1998
JP 01158356	A	21-06-1989	AUCUN	
US 4168775	A	25-09-1979	AUCUN	

